

АЛГОРИТМ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ ПРИ ВТОРИЧНОЙ ОБРАБОТКЕ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Бондаренко Р. В.

Кафедра систем управления

Научный руководитель: Апорович В. А., начальник сектора ОАО «АГАТ– системы управления»,
канд.техн.наук

e-mail: r.vsev.bondarenko@gmail.com

Аннотация — данная работа посвящена разработке нового метода отождествления при вторичной обработке радиолокационной информации. В работе описываются принципы действия метода и сравнение его с существующим аналогом по различным показателям.

Ключевые слова: радиолокация, обработка, алгоритм, отождествление, притяжение, отталкивание

Программное обеспечение (ПО), созданное для цифровой вычислительной техники (ЦВТ), осуществляющей обработку радиолокационной информации (РЛИ), основано на алгоритмах и математическом аппарате, способствующих более точной и качественной цифровой обработке РЛИ. Основной задачей во вторичной обработке РЛИ является правильное отождествление принятых отметок объектов, подлежащих слежению, с соответствующими траекториями этих объектов. Правильное отождествление гарантирует сохранение сопровождения и контроля объектов в интересах решения задач обороны, при исследовании космоса и для решения ряда научно-технических и народнохозяйственных проблем.

В настоящее время в автоматизированных системах управления и наблюдения (АСУ) за воздушной обстановкой противовоздушной обороны (ПВО) вооруженных сил Республики Беларусь для решения задачи отождествления используется алгоритм, основанный на способе оптимального элемента (СОЭ), как наиболее качественный из существующих. Однако СОЭ не является достоверным и не обладает стопроцентной вероятностью правильного отождествления. Таким образом, возникло требование усовершенствования данного алгоритма либо разработка более качественного.

Более качественный алгоритм отождествления основан на принципе притяжения одноименно заряженных частиц и отталкивания разноименных частиц.

Поступающая на вторичную обработку информация содержит координаты (рассматривается система на плоскости, то есть две координаты) отметок объектов (ОО) на текущем обзоре радиолокационной станции (РЛС). Эти отметки необходимо сопоставить с сопровождаемыми траекториями так, чтобы не происходило перепутывание. За отметки траекторий (ОТ) принимаются отметки с предыдущего обзора РЛС, их же для принципа притяжения необходимо условно определить как отрицательно заряженные частицы. ОО определяются как положительные заряды, для их координат вычисляются среднеарифметические значения, которые обозначают координаты точки притяжения (ЦТ) системы (рисунок 1).

За весь период обзора происходит построение

траекторий движения отметок к ЦТ и расчет координат экстраполированных точек (ЭТ), которые являются предсказанием текущего положения объектов по известным ОТ и положению ЦТ. В СОЭ ЭТ вычисляются по двум предыдущим обзорам РЛС и находятся на продолжениях линий, соединяющих отметки на этих обзорах. В принципе притяжения по аналогии с физическим процессом отрицательные ОТ притягиваются к положительному ЦТ и одновременно отталкиваются друг от друга, что приводит их к движению по направлению к ЦТ, но препятствует им попасть в итоге в одну точку ЦТ, а их траектории движения пересекаются.

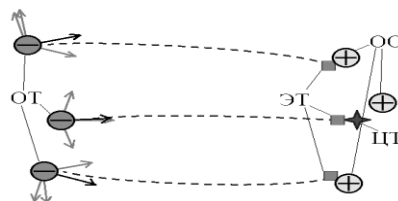


Рис. 1. Пояснение принципа притяжения

На рисунке 1 стрелки у каждой ОТ показывают направления действия сил притяжения/отталкивания отметок, а также направление действия равнодействующей этих сил, по которому осуществляется движение частиц. Пунктиром отображены траектории движения отрицательно заряженных частиц ОТ к ЦТ. Конечные точки траекторий определяют положение ЭТ, которые отождествляются с ближайшими ОО по методу наименьших квадратов.

Разработанный алгоритм отождествления, основанный на принципе притяжения, был программно реализован и сравнен с применяемым ныне СОЭ. По всем показателям метод притяжения превосходит СОЭ (рисунок 2) и позволяет более качественно и точно следить за объектами в радиолокационной системе.

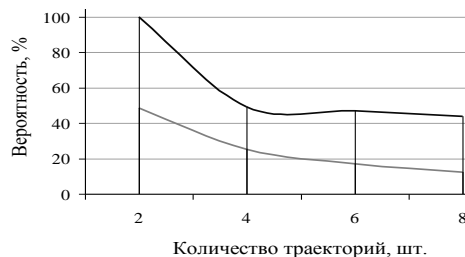


Рис. 2. Вероятности правильного отождествления у метода притяжения (верхний график) и СОЭ (нижний график)

- [1] Кузьмин, С. З. Основы теории цифровой обработки радиолокационной информации / С. З. Кузьмин. – М. : Советское радио, 1974. – 432 с. с ил.
- [2] Бочкарев, А. М. Цифровая обработка радиолокационной информации при сопровождении целей / А. М. Бочкарев [и др.]. – М. : Зарубежная радиоэлектроника, 1991. – 386 с.